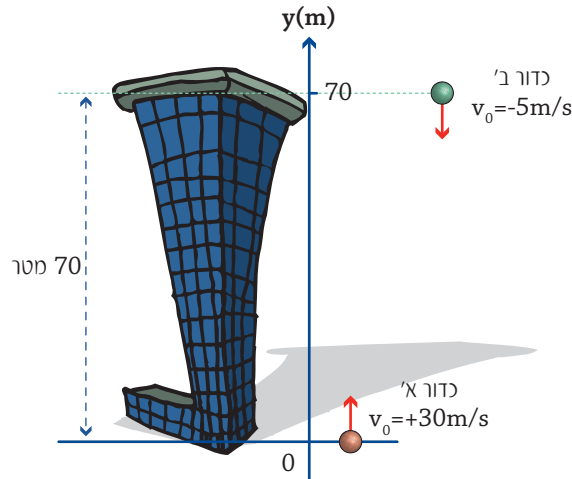


מפגש בין שני גופים הנופלים חופשית

כדור א נזרק אנכית מעלה מרגלי בניין שגובהו 70 m במהירות שגודלה 30 m/s. בו זמנית נזרק כדור ב מגובה גג הבניין אנכית מטה במהירות שגודלה 5 m/s. הנח שהכדורים אינם מתנגשים, אלא חולפים זה ליד זה.



תרשים 56: תרשים הבעיה של דוגמה 14

- כעבור כמה זמן מרגע זריקת שני הכדורים הם "יפגשו" (כלומר ימצאו באותו גובה)?
- היכן יפגשו שני הכדורים?
- האם ברגע הפגישה בין הכדורים יהיה כדור א בדרכו מעלה או בדרכו מטה? נמק.

פתרון:

נגדיר ציר y שראשיתו O בגובה הקרקע וכיוונו החיובי מצביע מעלה (ראה תרשים 56).

א. נוסחת מקום-זמן של כדור א: $y = y_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \Rightarrow y_{\text{כדור א}} = 0 + (+30)t + \frac{1}{2} \cdot (-10)t^2$ (א)

ב. נוסחת מקום-זמן של כדור ב: $y = y_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \Rightarrow y_{\text{כדור ב}} = +70 + (-5)t + \frac{1}{2} \cdot (-10)t^2$ (ב)

ברגע המפגש t , המקום (y) של שני הכדורים שווה. נשווה, אם כן, את האגפים הימניים של משוואות (א) ו-(ב):

$$(+30)t + \frac{1}{2} \cdot (-10)t^2 = 70 + (-5)t + \frac{1}{2} \cdot (-10)t^2 \Rightarrow t = 2s$$

ב. נחשב את מקומו של כדור א ברגע $t = 2s$:

$$y = y_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \Rightarrow y = 0 + (+30) \cdot 2 + \frac{1}{2} \cdot (-10) \cdot 2^2 = 40 \text{ m}$$

כלומר ברגע המפגש כדור א נמצא בנקודה ששיעורה $y = 40 \text{ m}$, במילים אחרות בגובה 40 מטר מעל הקרקע. תוכל להציב $t = 2s$ בנוסחת מקום-זמן של כדור ב, ולהיווכח שגם הוא נמצא ברגע זה בנקודה ששיעורה $y = 40 \text{ m}$, כנדרש.

ג. נחשב את מהירותו של כדור א ברגע המפגש (בעזרת נוסחה (8)):

$$v = v_0 + a t \Rightarrow v = 30 + (-10) \cdot 2 = +10 \text{ m/s}$$

כיוון שמהירותו של כדור א ברגע המפגש חיובית - סימן שהוא נע עדיין כלפי מעלה.